

«O`zbekiston temir yo`llari» AJ
Toshkent temir yo`l muhandislari instituti

Kafedra:
“Bino va sanoat inshootlari qurilishi”

Mavzu:

OG`IR BETON MARKASINI ANIQLASH

Bajardi: Kq-28 guruh talabasi
Utkirjonov I.
Tekshirdi: Abdullayev U.X.

Toshkent 2016

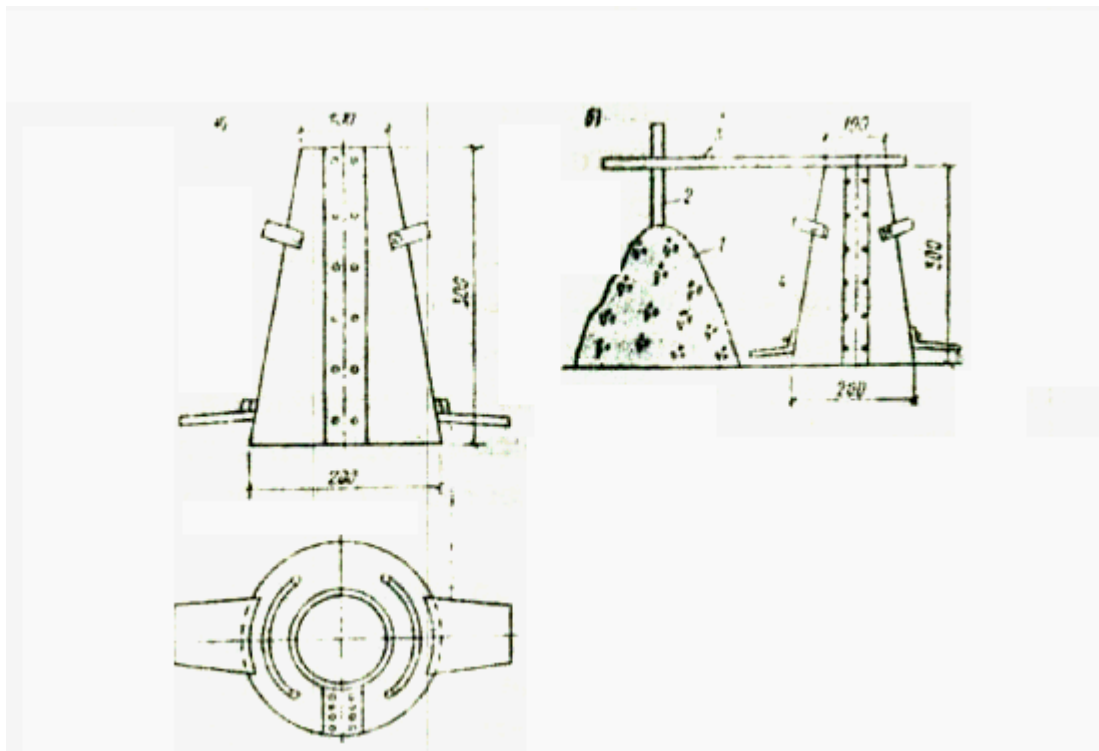
Beton qorishmasining asosiy hossalari aniqlash.

Betonning sifati qorishmaning hossalari ko'p jihatdan bog'liqligi sababli temir—beton buyumlari ishlab chiqariladigan zavodlar hamda qurilish tashkilotlari qoshidagi laboratoriyalarning hodimlari qorishmaning hossalari muntazam ravishda tekshirib turadilar.

Tayyorlangan beton qorishmasidan namuna olinadi. Qorishmani betonqorgichdan bo'shatayotgan vaqtda o'rtacha namuna olish kerak. Namuna qorishma davriy ishlaydigan betonqorgichdan bo'shatilganida uch joyidan olinishi zarur. Avval bo'shatish boshida, so'ng yarmisi bo'shatilgandan keyin va bo'shatish ohirida namunalar olinadi. Uzluksiz ishlaydigan betonqorgichdan qorishmani bo'shatishda ham namunalar uch marta, lekin bir minut oralatib olinadi.

Beton qorishma ishlatiladigan joyiga tashib keltirilib transport vositasidan bo'shatilgach, uning bir necha joyidan teng miqdorda namunalar olish kerak, bunda o'rtacha namunaning hajmi 20l dan kam bo'lmasligi kerak. Olingan namunani yaxshilab aralashtirish va 10 minutdan kechiktirmay, uning qolipga qulay joylashuvchanligini va o'rtacha zichligini tekshirish lozim.

Qulay joylashuvchanlik deganda, beton qorishmasining betonlanadigan buyum qolipini yaxshi to'ldirishi va og'irlik kuchi yoki tashqi mehanik kuchlar ta'sirida qolipda zichlanish hususiyati tushuniladi. Beton qorishmasining bu hususiyati uning yoyiluvchanligi yoki qattiqligi bilan ifodalanadi.



1 – rasm. Beton qorishmasining yoyiluvchanligini aniqlash.

a – standart qolip – konus; b – beton konusi choʻkishining oʻzgarishi;

1 – choʻkkan beton qorishmasi.

2 – darajalarga boʻlingan chizgʻich:

3 – metall chizgʻich:

4 – qolip – konus.

40mm gacha yiriklikdagi toʻldirgich qoʻshilgan beton qorishmasining yoyiluvchanligi standart konus (1–rasm) yordamida aniqlanadi: mazkur konus balandligi 300 mm, ustki qismining diametri 100 mm va ostki qismining diametri 200 mm boʻlgan kesik shaklidagi, tubsiz metall qolipdan iborat. Qorishma toʻldirishdan oldin qolipning ichi va sirtini yahshilab tozalash, ichki yuzasini hoʻl latta bilan artish, soʻngra suv shimilmaydigan yotiq yassi yuzaga (masalan metall plastinka, fanera yoki linoleum ustiga) oʻrnatish zarur. Shundan keyin konusga voronka orqali qorishmani balandligi bir hil boʻlgan uch qatlam shaklida navbatma–navbat toʻldirish, har qatlamni diametri 15 mm va uzunligi 600 mm boʻlgan uchi dumaloq poʻlat sterjen yordamida 25 marta shibbalash kerak; shibbalayotganda konusni qimirlatmay yassi yuzaga bosib turish lozim.

Ohirgi marta solingan qorishma qatlami shibbalab zichlangach, chiqib turgan ortiqcha qorishma uning yuqorigi cheti bilan bab—baravar qilib metall chizg'ich yordamida sidirib tashlanadi. So'ngra qolip ehtiyotlik

bilan tikkasiga chiqarib olinadi, qolipdan beton konusni buzmay olish kerak. Qolipdan olingan beton konus o'z og'irligi ta'sirida cho'ka boshlaydi; beton konus cho'kib bo'lgach, uning yoniga ehtiyotlik bilan metall qolip o'rnatiladi, qolip ustiga (uning yuqorigi chetiga) yog'och yoki metall chizg'ich qirrasiga bilan yotqiziladi, chizg'ichning pastki qirrasiga boshqa chizg'ichni taqab turib beton konusning cho'kishi (KCh) 0,5 sm gacha aniqlikda o'lchanadi (1—rasm, b) . Agar metall konus olingandan keyin beton konusning shakli juda o'zgarib (konus yoyilib) ketsa (uning cho'kish darajasini o'lchash qiyin bo'lsa), o'lchashni to'htatib, yangidan qorishma tayyorlash va uni takror sinash kerak.

Sinash paytida qolipni chiqarib olishga sarflangan vaqt 5—7 sekunddan oshmasligi, qolipga beton qorishmasini to'ldira boshlagan paytdan boshlab, to qorishmaning cho'kishi o'lchanadigan paytgacha ko'pi bilan 10 minut o'tishi lozim.

Beton qorishmasining cho'kishi ikki marta o'lchab aniqlanadi, o'rtacha arifmetik son eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi; sinash natijalari o'rtasidagi tafovut:

$KCh=4\text{ sm}$ bo'lganda — 1 sm dan,

$KCh=5-9\text{ sm}$ bo'lganda — 2 sm dan,

$KCh=10\text{ sm}$ bo'lganda esa — 3 sm dan oshmasligi lozim.

Konusning cho'kish qiymati sinalayotgan beton qorishmasining yoyiluvchanlik darajasini ifodalaydi.

Donalar yirikligi 70 mm bo'lgan to'ldirgich qo'shilgan betonning yoyiluvchanligi balandligi 450 mm, ostki qismining ichki diametri 300 mm va ustki qismining ichki diametri 150 mm bo'lgan kattaroq konus—qolip yordamida aniqlanadi; bu holda konusga joylangan beton qorishmasining har qatlamini 56 marta shibbalab zichlash kerak. Beton konusning cho'kishini ifodalovchi qiymat 0,67 koeffitsientga ko'paytirilib, standart konusning cho'kish qiymatiga to'g'rilanadi.

Beton qorishmalar yoyiluvchanligi bo'yicha: sekin yoyiluvchan qorishma ($KCh=1-3\text{ sm}$), yoyiluvchan qorishma ($KCh=5-15\text{ sm}$), quyma qorishma ($KCh=15\text{ sm}$ dan ortiq) kabi hillarga ajratiladi. Agar qorishma konusining cho'kish darajasi

nolga ($KCh=0$) teng bo'lsa, bunday yoyiluvchanlik talabga mos kelmaydi deb hisoblanadi.

Beton qorishmasining o'rtacha zichligini aniqlash uchun metalldan yasalgan va hajmi 5 yoki 15l bo'lgan o'lchov silindridan foydalaniladi (qorishmaga qo'shilgan to'ldirgich donalarining yiriklik darajasi 40 mm yoki 70 mm bo'lishiga qarab, 5 yoki 15l hajmli silindr tanlanadi). Qorishma qo'lda shibbalab zichlanadigan bo'lsa, o'lchov silindriga uch qatlam qilib joylanadi, qatlamlarning qalinligi tahminan bir hil bo'lishi, har bir qatlam po'lat sterjen yordamida bir tekisda shibbalab zichlanishi lozim. 5l hajmli silindrdan foydalanganda qorishmaning har qatlami 16 marta, 15 l hajmli silindrdan foydalanganda esa 35 marta shibbalanadi; eng pastki qatlamni shibbalayotganda po'lat sterjen unga butun qalinligi bo'yicha o'yib kirishi, ustki, navbatdagi qatlamni shibbalashda esa u ostki qatlama ko'pi bilan 2–3 sm botishi, eng ustki (uchinchi) qatlam ham shu tartibda shibbalanishi lozim. Beton qorishma tebratib zichlashtiriladigan bo'lsa, u holda qorishma to'ldirilgan o'lchov silindri tebranma maydonchaga mahkam o'rnatiladi va qorishma yuzida sement hamiri paydo bo'lguncha maydoncha tebratilaveradi. Silindrni tebratish jarayonida qorishma zichlashib, uning sathi pasayadi, shunga ko'ra tsilindrga oz–ozdan qorishma solib turiladi. Qorishma zichlashib bo'lgach, tebratish to'htatiladi, silindrdagi otiqcha qorishma po'lat chizg'ich bilan sidirib tashlanib, qorishmaning yuzi silindrning yuqorigi cheti bilan bab–baravar qilib tekislanadi. Qorishma to'ldirilgan silindr 1,0 grammgacha aniqlikda og'irligi o'lchanadi va qorishmaning o'rtacha zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi.

$$\rho_{b.qor.}=(m-m_1)/V;$$

bu yerda $\rho_{b.qor.}$ – beton qorishmasining o'rtacha zichligi, kg/m^3 ;
 m – beton

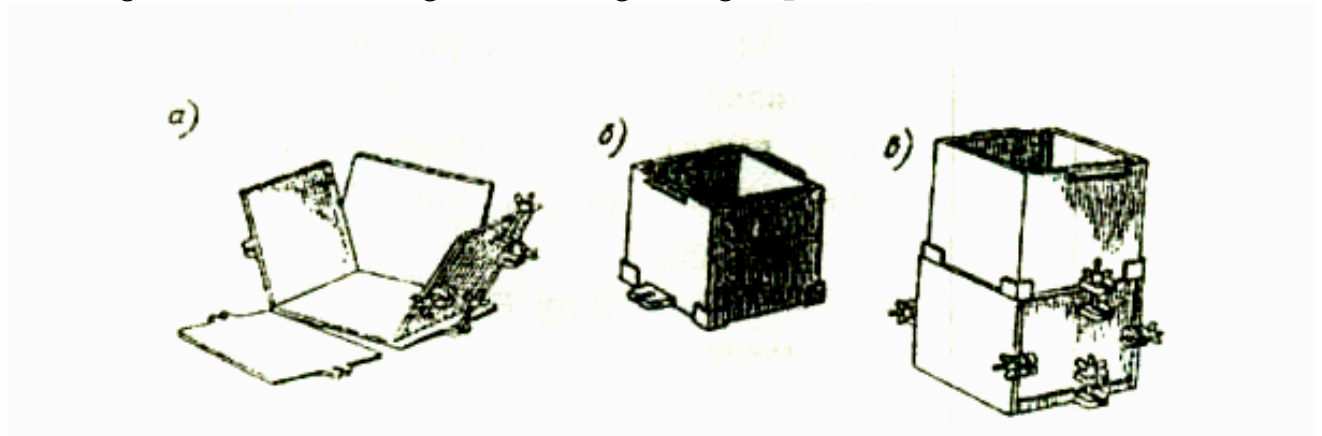
qorishmasi to'ldirilgan silindrning massasi, kg ; m_1 – bo'sh tsilindrning massasi, kg ; silindrning hajmi, m^3 .

Har gal qorilgan namuna qorishmaning o'rtacha zichligi ikki marta aniqlanadi, hosil bo'lgan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija deb qabul qilinadi.

Betonning mustahkamligini aniqlash.

Betonning mustahkamligini aniqlash uchun beton qorishmasidan mahsus tayyorlangan nazorat namunalar sinovdan o'tkaziladi. Qurilish texnikumi qoshidagi laboratoriyada betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash uchun 100x100x100 mm va 150x150x150 mm o'lchamli kub namunalarni sinovdan o'tkazish, shuningdek, o'quvchilarni 150x150x600 mm o'lchamli prizma namunalarning egilishdagi mustahkamlik chegarasini, mahsus qolipda tayyorlangan sakkiz raqami shaklidagi namunalarni sinash natijalariga asoslanib betonning o'q bo'yicha cho'zilishdagi mustahkamligini aniqlash usuli bilan tanishtirish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, konstruktsiyalar betonining mustahkamligini mehanik va fizik usullarida, lekin konstruktsiyalarni sindirmasdan aniqlash yo'llarini ham o'quvchilarga tushuntirish kerak.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini kub—namunalarni sinash yo'li bilan aniqlash. Kub namunalar tayyorlash uchun beton qorishmasidan o'rtacha namuna olinadi. Namunaolish usuli konstruktsiyaning turiga, beton qorishmasini usuli va beton qorishmasining qotishiga qarab tanlanadi. Qorishmadan olinadigan o'rtacha namunaning massasi tayyorlanadigan va sinaladigan kub—namunalarning soniga muvofiq belgilanadi. Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini bilish uchun tayyorlanadigan kub—namunalarning o'lchamlari eng yirik to'ldirgich donalarining o'lchamiga bog'liq;



2—rasm. Beton qorishmasidan kub—namunalar tayyorlash uchun qolip:

a – qolip; b – uchlik; v – qismlari yig'ilgan va uchligi qo'ndirilgan qolip.

Namuna tomonlarining uzunligi, mm 70 100 150 200 300
to'ldirgich donalarining eng yirigi, (mm)da 10 va undan mayda
20 40 70 100 va undan yirik.

Kub – namunalar qismlarga ajraladigan cho'yan yoki po'lat qoliplarda (2 – rasm) tayyorlanadi; qolipning devorchalari yetarli darajada qattiq, namuna tayyorlayotganda qiyshaymaydigan, ya'ni shaklini o'zgartirmaydigan, devorchalarining ichki yuzasi tegishlicha yo'nib randalab yoki jilvirlab tekislangan, qismlari sement suti sizib chiqmaydigan darajada o'zaro jips birikkan bo'lishi lozim. Qolipning yig'ilgan holdagi o'lchami mutlaqo o'zgarmasligi, tomonlar uzunligining belgilangan o'lchamdan chetga chiqishi 1% dan oshmasligi, to'g'ri burchak shaklidagi qolipning tomonlari (devorchalari) orasidagi burchaklar to'g'ri bo'lishi shart.

Beton quyish oldidan qolipni qorishma qoldig'idan tozalash devorchalarining ichki yuzasini yoki qotgan betonning qolipga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun ishlatilgan moy yoki surkov moyi, masalan, OE – 2 moyi bilan moylash kerak. Beton qorishmasidan o'rtacha namuna olingan paytdan hisoblanganda, qorishmani qolipga quyish va zichlash 20 minutdan uzoqqa cho'zilmasligi lozim. Qorishmani qolipga quyish va zichlash usuli qorishmaning yoyiluvchanligiga qarab tanlanadi. Nihoyat darajada yoyiluvchan (beton konusining cho'kishi (KCh – 12 sm dan ortiq) qorishmaning balandligi 150 mm dan ziyod bo'lmagan qolipga

bir qatlam qilib quyish, balandligi 200 mm keladigan va bundan baland qolipga ikki qatlam qilib quyish va qatlamlar qolipligi bir hil bo'lishi lozim; bunda har bir qatlamni 16 mm diametrli metall sterjen yordamida, namunaning chetlaridan o'rtasiga tomon spiral yo'nalishda shibbalash zarur. Ostki qatlamni shibbalashda sterjenning uchi qolipning tubiga etishi, ustki qatlamni shibbalashda esa sterjen ostki qatlamga 2 – 3 sm chuqurlikda botishi lozim. Shibbalash sonini belgilashda sterjenni har 100 sm² yuzaga 10 martadan botirish shart qilib qo'yiladi, ustki qatlam shibbalanib bo'lgach, qolipning yuzidan ortiqcha qorishma metall chizg'ich bilan sidirilib tashlanadi va yuzi silab tekislanadi.

Juda yoyiluvchan ($KCh < 12 \text{ sm}$) va bikr qorishmalardan buyum tayyorlashda qolipga quyilgan qorishma tebratib zichlanadigan bo'lsa, sinaladigan namunalarni tayyorlashda ham tebratish usuli qo'llaniladi. Bunda qolipga normadan ko'proq qorishma solinadi, so'ngra qolip tebranadigan standart maydonchaga o'rnatilib qisqichlar bilan mahkamlab qo'yiladi, tebratgich va sekundomer bir vaqtda ishga tushiriladi, maydonchaning tebrana boshlagan vaqti qayd qilinadi. Qolipdagi qorishma butunlay zichlashgunga qadar maydoncha tebratilaveradi; qorishmaning ortiqcha cho'kmay qo'yishi, yuzi tekislanishi va sement hamiri paydo bo'lishi uning zichlashib bo'lganligini bildiradi. Odatda yana shu vaqt 30 sekundga oshirilgan bikrlilik ko'rsatkichiga mos keladi.

Bikrligi 20 sekunddan katta bo'lgan qorishmadan namunalar tayyorlashda qorishma quyishdan oldin qolipga avval balandligi qolip balandligiga teng bo'lgan uchlik biriktiladi, so'ngra qolip tebranma maydonchaga o'rnatilib, mahkamlanadi, keyin qolipga qorishma solinadi (qorishmaning sathi uchlikning yarim balandligiga etib turishi lozim), qorishma ustiga yuk bostiriladi; yukning bosim kuchi buyum tayyorlash uchun qabul qilingan bosimga teng bo'lishi, lekin 0,001 MPa bo'lishi kerak; qolip to qorishma ustidagi yukning cho'kishi to'htagunga qadar, ya'ni 30–60 sekund davomida tebratiladi. Shu muddat o'tgandan so'ng yuk ham, uchlik ham olinadi, qolipdagi ortiqcha qorishma sidirib tashlanadi, yuzi silab tekislanadi.

Qolipdagi qorishma (namunalar) keragicha zichlashgach, ustiga ho'l latta yopiladi va qolip shu holida havosining harorati $16 - 20^{\circ}\text{S}$ bo'lgan honada bir sutka saqlanadi; so'ngra namunalar qolipdan chiqarib olinadi, tamg'alanadi va harorati 202°S , namligi esa kamida 95% bo'lgan quritish kamerasiga joylanadi; namunalar bu yerda normal qurib qotadi. Kamerada stellajlarga namunalar balandlik bo'yicha bir qator qilib tizilishi va oralari ochiq holda qoldirilishi kerak. Ularni to'g'ridan-to'g'ri suv purkab ho'llash yaramaydi. Agar temir–beton buyumlar issiqlik bilan ishlov berib tayyorlanadigan bo'lsa, ularning mustahkamlik chegarasini aniqlashga mo'ljallangan namunalar ham tayyorlash vaqtida xuddi shunday sharoitda qizdirilishi lozim; qolipdan chiqarib olingan tayyor namunalar to sinovdan o'tkazilguniga qadar, normal sharoitda saqlanishi kerak.

Kub – namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi quyidagicha aniqlanadi. Kamerada ho'l holatda saqlangan

namunalar kameradan chiqarib olingach, sinchiklab ko'zdan kechiriladi, tyanch yuzalaridagi g'adr—g'udrlar egovlab yoki jilvirlab ketkaziladi, mayda—chuyda kovak—g'ovaklar quyuq sement hamiri bilan suvab tekislanadi. Shundan keyin namunaning sinash paytida qanday vaziyatni egallashi va qaysi tomonlari tayanchga tegib turishi kerakli aniqlanib, shu tomonlariga bo'yoq yoki bo'r bilan belgi chiziladi. Uning tayanib turadigan tomonlarini shunday tanlash kerakki, sinash chog'ida ta'sir ko'rsatadigan siquvchi kuch qolipdagi qorishma qatlamlariga nisbatan parallel yo'nalsin. Kub—namunalar metall chizg'ich bilan 1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi va texnik tarozida tortiladi. Namuna ish kesimining maydoni (mm^2) uning ikkala tayanch maydonining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Sinaladigan namunalar kameradan chiqarib olinganidan keyin laboratoriya honasida 2—4 soat saqlanishi kerak.

Sinash paytida namunaning bir tomoni pressning ostki tayanch plitasida yotishi (markazi plita o'qiga to'g'rilanishi) lozim. Shundan keyin plitaning elektr dvigateli yurgizib yuboriladi. Sinash jarayonida namunani siquvchi kuch sekundiga 0,4—0,8 MPa tezlikda oshirib borib, namunani yemiradigan darajaga etkazilishi lozim.

Beton siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_6 (MPa) yemiruvchi (sindiruvchi) kuch r (N) ning namuna kesimining dastlabki maydoni $S(\text{mm}^2)$ ga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$R_b = P/S.$$

Uchta namunadan birining eng kichik sinash natijasi navbatdagi namunaning sinash natijasidan ya'ni kattaroq ko'rsatkichdan ko'pi bilan 15% farq qilganda betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi uchta namunani sinash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Agar bu farq 15% dan katta bo'lsa, betonning mustahkamlik chegarasi ikki namunani sinash natijasida hosil bo'lgan eng katta ko'rsatkichlarning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Betonning markasi (sinfi) tomonlarining uzunligi 150 mm bo'lgan kub—namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi sifatida aniqlanadi. Kub tomonlarining uzunligi 70, 100, 200, 300 mm bo'lganda mustahkamlik chegarasi shunga yarasha 0,85, 0,95, 1,05 va 1,1 koeffitsientlar yordamida aniqlanadi.

150x150x150 mm o'lchamli kub — namunalarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga asoslanib og'ir beton uchun quyidagi marka (sinf) belgilangan:
M100 (V 7,5); M150 (V 10); M200 (V 15);
M250 (V 20); M300 (V 25); M350 (V 27,5);
M400 (V 30); M450 (V 35); M500 (V 40);
M600 (V 45); M700 (V 55); M800 (V 60).

Betonning mustahkamligini istalgan muddatda aniqlash hamda temir—beton konstruktsiyalarning qoliplarini olib tashlash mumkinmi — yo'qligini hal etish uchun quyidagi taqribiy empirik formuladan foydalanish mumkin:

$$R_n = R_{28} \frac{\lg n}{\lg 28};$$

bu erda R_n — betonning n — sutkadan keyingi mustahkamligi, MPa; R_{28} — betonning 28 sutkadan keyingi mustahkamligi, MPa. Portlandsement qo'shilgan o'rtacha markali betonning 6 sutkadan ko'proq vaqt quritilgandan keyin erishgan mustahkamligini hisoblashda ham shu formuladan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Tayyor konstruktsiyadagi betonning haqiqiy mustahkamligini bilish maqsadida sinovdan o'tkaziladigan nazorat namunalari shu konstruktsiyaga ishlatilgan markadagi betondan tayyorlanishi va mazkur konstruktsiya turgan sharoitdan farq qilmaydigan sharoitda quritilishi lozim.

Adabiyotlar

1. Курилиш материаллари ва деталлари. Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1991
2. Курилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари Л.Н.Попов Тошкент «Ўқитувчи» 1992
3. Курилиш материаллари (савол ва жавоблар), ўқув қўлланма А.Э.Одилхыжаев, М.К.Тохилов, ТошТЙМИ 2002.
4. Теплоизоляционные материалы, методическое указания для бакалавров, Ф.Ф Каримова, ТашИИТ 2002г.